

⑬ Int. Cl.³
B 41 J 3/04

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
7231—2C

⑭ 公開 昭和56年(1981)11月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ インク印刷装置

⑯ 特 願 昭55—51137

⑰ 出 願 昭55(1980)4月16日

⑱ 発 明 者 松井貞行

尼崎市南清水字中野80番地三菱

電機株式会社応用機器研究所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2
番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1、発明の名称

インク印刷装置

2、特許請求の範囲

(1) インクの粒滴を噴射させて情報を記録体に印刷するインク印刷装置において、

前記インクの粒滴を噴射するノズル体と、

前記ノズル体に所定の圧力で空気を圧入する空気圧入手段と、

前記ノズル体にインクを供給するインク供給手段とを備え、

前記ノズル体は、

その一方端面に形成され前記インクを噴射するインク噴射口と、

その他方端面に形成され前記空気圧入手段から空気が圧入される空気圧入口と、

前記インク噴射口および前記空気圧入口を連通する連通路と、

前記連通路の内壁に形成されるインク供給口を含み、前記インク供給手段からインクが供給さ

れるインク供給路と、

前記インク供給路内のインクを吸引して前記連通路内にもたらしインク吸引手段とを備えた、インク印刷装置。

(2) 前記インク吸引手段は、

前記インク供給路のインク供給口に対向する位置に設けられる電極と、

前記電極および前記インク供給路内のインク間に電圧を印加する電圧印加手段とを含み、

前記電極と前記インクとの間に電界を生じさせ、この電界によつて前記インク供給路内のインクを吸引して前記連通路内にもたらしようにした、特許請求の範囲第(1)項記載のインク印刷装置。

(3) 前記インクは磁性インクであつて、

前記インク吸引手段は、

前記インク供給路のインク供給口に対向する位置に設けられる磁性体と、

前記磁性体に巻回されるコイルと、

前記コイルに電圧を印加する電圧印加手段とを含み、

前記コイルに電圧を印加することによつて、前記磁性体から磁界を生じさせ、この磁界によつて前記インク供給路内の磁性インクを吸引して前記連通路内にもたらしようにした、特許請求の範囲第(1)項記載のインク印刷装置。

3、発明の詳細な説明

この発明はインク印刷装置に関し、特に、たとえば電気信号にしたがつてインクを粒滴化し文字あるいは画像を記録紙上に印刷するようなインク印刷装置に関する。

従来液状のインクによつて印刷する方法は、データ端末機器やファクシミリなどの分野で騒音が少なく、かつカラー記録も可能なインクジェット記録方式として広く知られている。その代表的なものとして、インク滴を連続的に記録紙に向けて放出し、そのインク粒滴列が記録紙に達する直前に情報信号に応じて選択的にインク滴を取出して記録紙上にパターンを形成する方法がある。しかしながら、このような構成においては、微小間隔で飛翔するインク滴列からごく短時間内で選択的

陰電極には、インクを飛翔させるために、数kV～数十kVという高い電圧のパルス印加しなければならない、陰電極と噴出孔とを高密度に配置すると隣接電極同志の相互作用が生じ、記録するパターンの印字精度が著しく低下して高解像度の記録が不可能になるという欠点がある。また、記録紙の背面に設けられるピン電極と噴出孔とをもつノズル体は個別的に構成されるため、各ピン電極の位置と噴出孔の位置とを正確に一致させることは、両者のピッチが微小であるために困難を極める。

それゆえに、この発明の主たる目的は、従来の欠点を解消しえて、低電圧で制御が可能でありかつ構成が簡単であつて装置を小型化しうるインク印刷装置を提供することである。

この発明は、要約すれば、必要に応じてノズル体から噴射するインク滴の選択と飛翔の作用とを、電極がインクを吸引する吸引力と圧入される空気力との個別の原理で行ない、しかも両者の組合わせを一体化したノズル体で行なうようにしたもの

にインク的を取出す制御をしなければならず、情報信号に応じた正確な制御はかなり困難を伴う。さらに、記録方向から偏向されたインク滴を回収し、再度使用するための循環機構が必要となり、装置が複雑で大型化する欠点がある。

また、他のインク印刷方法としては、先端に複数のインク噴出孔をもつノズル体を記録紙に向けて配設し、その記録紙の背面に各噴出孔に対応するピン状の電極を各々設け、情報信号に応じた高い電圧のパルスを各ピン電極に選択的に印加することにより、噴出孔からインクを飛翔させて記録紙上に文字あるいは画像を形成する方法がある。この方法は電極とインク間に生じた電界の作用で液状インクが静電誘導により分極され、静電引力によつて吸引、飛翔するという現象を利用したものである。

このような構造のいわゆる静電引力記録方法は、各噴出孔からインク滴の放出が印字に必要なときのみに行なわれるので、インクを循環させる必要がなく装置を小型化できる利点がある。しかし、

である。より詳しく述べると、空気圧入口とインク供給口とを連結した構造を有するノズル体において、空気流を装置の稼動時に常に空気圧入口に圧入しておき、インク供給口から必要に応じて電極の吸引作用によつてインクを連通路内にもたらしようにしたものである。

この発明の上述の目的およびその他の目的と特徴は以下に図面を参照して行なう詳細な説明から一層明らかとなろう。

第1図はこの発明の一実施例に含まれるノズル体を示す要部縦断面図である。図において、ノズル体100はたとえば熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂あるいはセラミックなどの電気絶縁基材6からなる。そして、ノズル体100の一方端面には、インクを噴射するインク噴射口としてのノズルオリフィス1が形成される。ノズル体100の他方端面には空気を圧入するための空気圧入口2が形成され、この空気圧入口とノズルオリフィス1とは連通路3によつて連通される。連通路3に直交してインク供給口4が供給される。このインク供給

口4とノズルオリフィス1は、その直径が50～150 μ 程度に選ばれる。インク供給口4はインク供給路41に連通し、この連通路41は一種の毛細管であり、その他端はインク室5に連通される。

電気絶縁基材6のインク供給口4に対向する位置にインク吸引手段を構成する電極7が埋込まれる。そして、電極7の端面が連通路3内に露出するのを防止するために、オリミド、ポリエステルなどの絶縁材によつて保護層8が形成される。インク供給口4の形成された連通路3の内壁には、撥液性基材9が設けられる。この撥液性基材9は、インク供給口4に供給されたインクが連通路3に対して表面張力をもたせるものであり、使用するインクの溶剤が水の場合には、テトラフルオロエチレン、ポリスチレン、アルキッド樹脂などが用いられる。この撥液性基材9の厚みは20～100 μ 程度が望ましく静電塗装あるいはコーティングなどの手段で作成することができる。

前記インク室5は親液性基材10の内部に形成圧入されている。この空気圧入口2からの空気流は、ノズルオリフィス1の直径が50～150 μ と微小であるので、外部の小さなポンプなどで容易に得ることができる。この実施例においては、空気流速がノズルオリフィス1において、約100 (m/sec)程度が望ましく、これはおよそ80 (mm Hg)程度の圧力ポンプで実現できる。

ところで、第2図(a)においては、上述のように液状インク12のメンスカス121は撥液性基材9と親液性基材10との境界に存在し、連通路3内に浸出していないので、ノズルオリフィス1からはインクの液滴が放出されない。

次に、第2図(b)に示すように、電極7と液状インク12との間に電源EからスイッチSが閉じられてパルス状の電圧が印加されると、電極7と液状インク12のメンスカス121との間に生じる電界によつて、液状インク12が静電誘導により分極する。それによつて、メンスカス121の表面張力が低下し、液状インク12は撥液性基材9の壁面をぬらして連通路3内に浸出する。浸出した

され、この親液性基材10の材質としては金属あるいはガラスセラミックなどが考えられる。

第2図は第1図のノズル体100からインク滴の放出を説明するための原理図である。図において、液状インク12は予めインク室5内に充填されている。このインク室5は図示しないが、外部のインク供給源とチューブなどで結合されていて、インク供給源の静水圧などを利用した手段でわずかな圧力でインク12が送られてくる。インク室5に供給された液状インク12はインク供給口4内において、毛細管に働く表面張力で親液性基材10の壁面をぬらして上昇する。しかし、液状インク12の先端の表面(以後、メンスカスと称する)121が撥液性基材9に至ったときに、液状インク12と撥液性基材の内面との接触角が90度以上になることから、液状インク12の連通路3内への浸入が抑制され、メンスカス121は第2図(a)に示すように、撥液性基材9と親液性基材10の境界上で形成される。

一方、空気圧入口2には、常に一定の圧力で空気がインクは空気圧入口2からの空気流の影響を受け、ノズルオリフィス1から飛翔することになる。このように、電圧の印加をパルスの電子回路で制御すれば、ノズルオリフィス1からは印字に必要なときにのみインク滴を放出することができ、ノズル体100に対して記録紙(図示せず)を移動させることによつて、記録紙上に所望のパターンを得ることができる。この場合、液状インク12を連通路3内に浸出させるのに必要な電圧は、主として液状インク12の物性値および電極7とメンスカス121との距離に依存している。この実施例においては、液状インク12は水を主剤として、着色剤、表面張力調整剤、粘性調整剤、電気伝導度調整剤を混合あるいは溶解したものを用いる。着色剤はメチルバイオレット、マラカイトグリーン、ピクトリアブルー、ベルシアンオレンジなどの染料を用い、表面張力調整剤はメタノール溶液、粘性調整剤としてはポリビニルアルコール、ゼラチン、メチロールメラミンなどの溶剤が適当であり、また電気伝導度調整剤としては塩化カリ

ウム溶液などを用いればよい。

液状インク12の表面張力は、メンスカス121がインク供給口4には侵入するが、撥液性基材9の境界で確実に阻止され、電圧の印加時には正確に連通路3内に浸出するために20～30(dyne/cm)の値であることが望ましい。液状インク12の粘度は、記録紙にインクのドットが印字された際のインクの広がり、ノズル体100内における流動性に影響するが、1～3(cP)程度が良好である。次に、液状インク12は静電誘導によつて分極を受け、表面張力が効率よく低下するように、誘電率が大きく電気伝導度が比較的大きなものが望ましい。水を主剤にした場合、非誘電率は約80程度の大きなものでありかつ電気伝導度は調整剤で $10^{-3} \sim 10^{-1}(\Omega^{-1}m^{-1})$ 程度まで高めておくことが望ましい。

上述のような液状インク12を用いた場合に、この実施例では、たとえば60～300(V)、パルス幅50～100(μsec)の電圧パルスを電極7に印加すれば、第2図に示すようなインク

ノズル体101の前面に対して直交する方向に移動する。このノズル体101は絶縁基材6と撥液性基材9と親液性基材10をそれぞれ貼合わされて製造される。絶縁基材6には、ノズルオリフィス1のそれぞれに対応して電極7が埋込まれ、この絶縁基材6の一方表面には、各電極7に電氣的に接続される電極層13が蒸着あるいはめつきなどの手段で形成される。絶縁基材6の他方面は、ノズルオリフィス1と連通路3に相当する溝が形成される。さらに、図示しないが、連通路3の後方は幅方向に拡張された共通空気口となり、この空気口は空気圧入口2として外部の空気供給源にチューブなどで連結される。親液性基材10は製作上複数のインク供給口4の貫通孔を有する親液性基材10aと幅方向に共通のインク室5を有する親液性基材10bの2つの分割されて形成される。そして、両者を固着することにより親液性基材10が一体化され、その上面に撥液性基材9が設けられる。このように、ノズル体101に複数のノズルオリフィス1と連通路3とインク供給口4と共

滴の放出が達成される。また、電圧パルスの電圧値もしくはパルス幅を変化させれば、放出するインク量を変えることができ、いわゆる記録紙上の印字における中間調の表現も可能である。さらに、空気流は常にノズルオリフィス1より流出するので、インク放出後のノズルオリフィス1の洗浄作用も兼ねることができ、従来のインクジェット記録において問題とされていた残留インクの硬化によるノズルオリフィス1の詰まりも合わせて解消することができるという利点がある。

第3図は複数のノズル体を一体化した状態を示す要部斜視図であり、第4図は第3図の線IV-IVに沿う要部縦断面図である。第3図および第4図を参照して、ノズル体101は記録紙(図示せず)とほぼ等しい幅を有し、その前面には複数のノズルオリフィス1…が設けられる。ノズルオリフィス1のそれぞれの間隔は、記録画像の解像度に相当するが、通常は150～250 μ である。このようなノズルオリフィス1が設けられたノズル体101は記録紙に向けて配置され、記録紙はノ

通のインク室5とを形成し、各連通路に電極7を設け、それぞれの電極7に、個別的に電圧パルスを印加することによつて、各ノズルオリフィス1からインク液滴がノズル体101の幅方向に同時に噴射させることができる。

第5図はこの発明の一実施例に含まれるノズル体の他の例を示す要部縦断面図である。この第5図に示すノズル体102には、第1図に示すノズル体100の電極7に代えてインク吸引手段を構成する磁性電極14が設けられる。磁性電極14は磁性体141の周囲にコイル142が巻回されて構成され、電気絶縁基材6に埋込まれる。このような磁性電極14は、磁気記録の分野におけるフェライトヘッドあるいは薄膜ヘッドなどの公知の手段で製造することができる。一方、インク室5に供給されるインク媒体として磁性インク15が用いられる。この磁性インク15はたとえば着色剤とマグネタイト微粒子をパラフィンの中に混合されたものが用いられる。

第5図に示す構成において、空気は常に空気圧

入口2から圧入され、磁性電極14のコイル142に電流が流れたときに、磁性電極14の端面に磁界が発生し、インク供給口4内の磁性インク15が連通路3内に吸引されて浸出する。浸出した磁性インク15は、空気流によりノズルオリフィス1から放出される。この磁性電極14に流れる電流を電子回路で制御すれば必要に応じたインク滴の放出が行なわれ、記録紙に画像あるいは文字を描くことが可能になる。

第6図はこの発明の一実施例の全体の概略構成を示す図解図である。図において、記録紙16はローラ17に巻取られていて、走行ローラ18によつて一定速度または間欠的に送られる。第3図で説明したノズル体101の電極7は制御回路19に接続され、空気圧入口2は空気供給源20に連結され、さらにインク供給口4はインク供給源21に連結される。そして、インク供給源21からノズル体101のインク供給口4にインクが供給されかつ空気供給源20から空気圧入口2に空気が圧入される。さらに、制御回路19から電極7に

化した状態を示す要部斜視図である。第4図は第3図の線IV-IVに沿う要部縦断面図である。第5図はこの発明の一実施例に含まれるノズル体の他の例を示す要部縦断面図である。第6図はこの発明の一実施例の全体の概略構成を示す図解図である。

図において、1はインク噴射口、2は空気圧入口、3は連通路、4はインク供給口、41はインク供給路、5はインク室、6は電気絶縁基材、7は電極、9は撥液性基材、10は親液性基材、12は液状インク、14は磁性電極、141は磁性体、142はコイル、15は磁性インク、16は記録紙、19は制御回路、20は空気供給源、21はインク供給源、100、101、102はノズル体を示す。

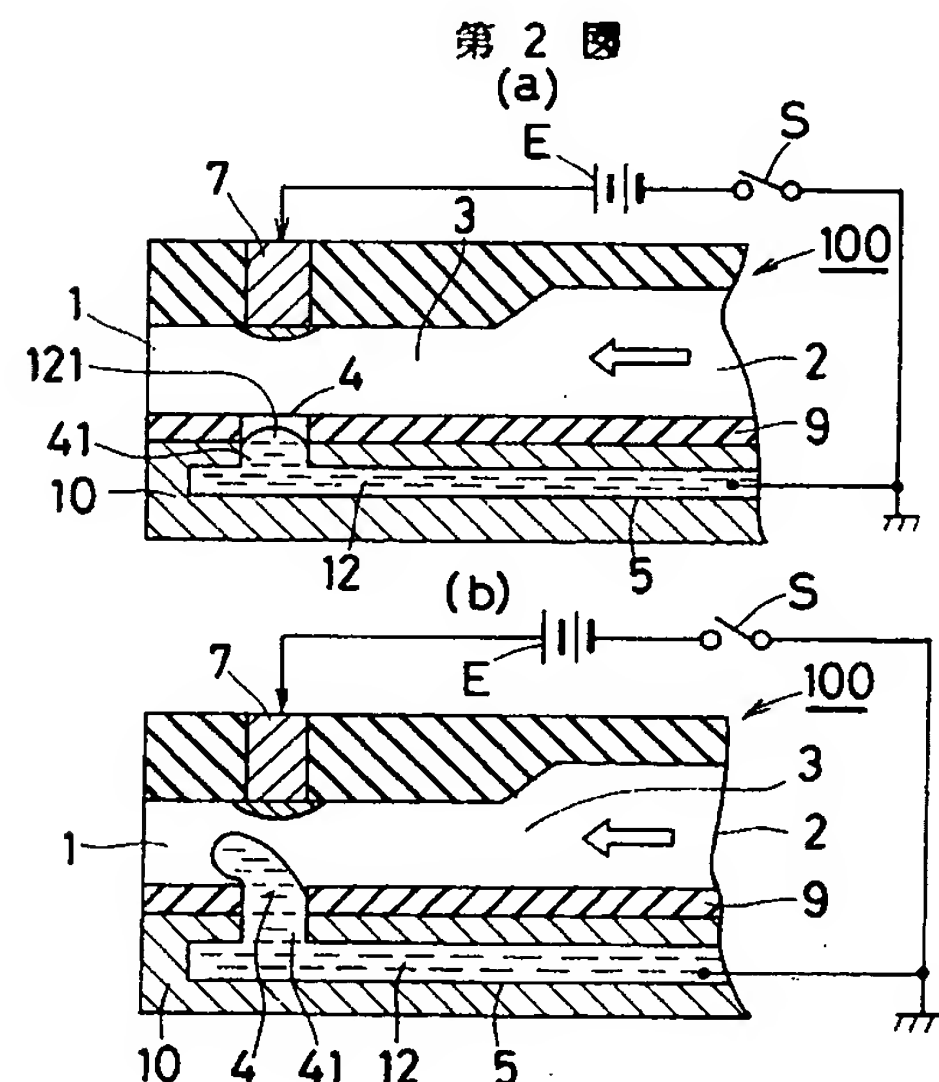
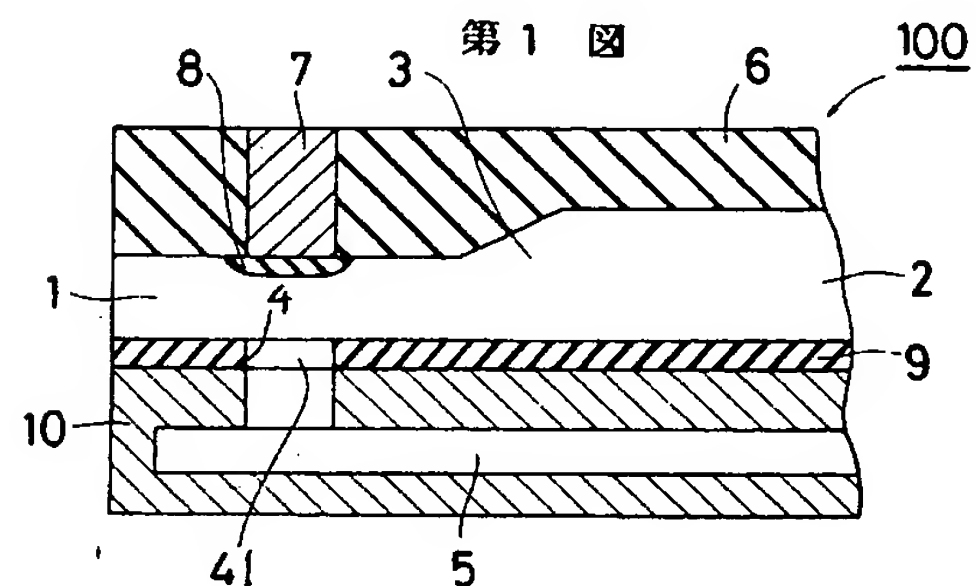
代理人 葛野 信一(外1名)

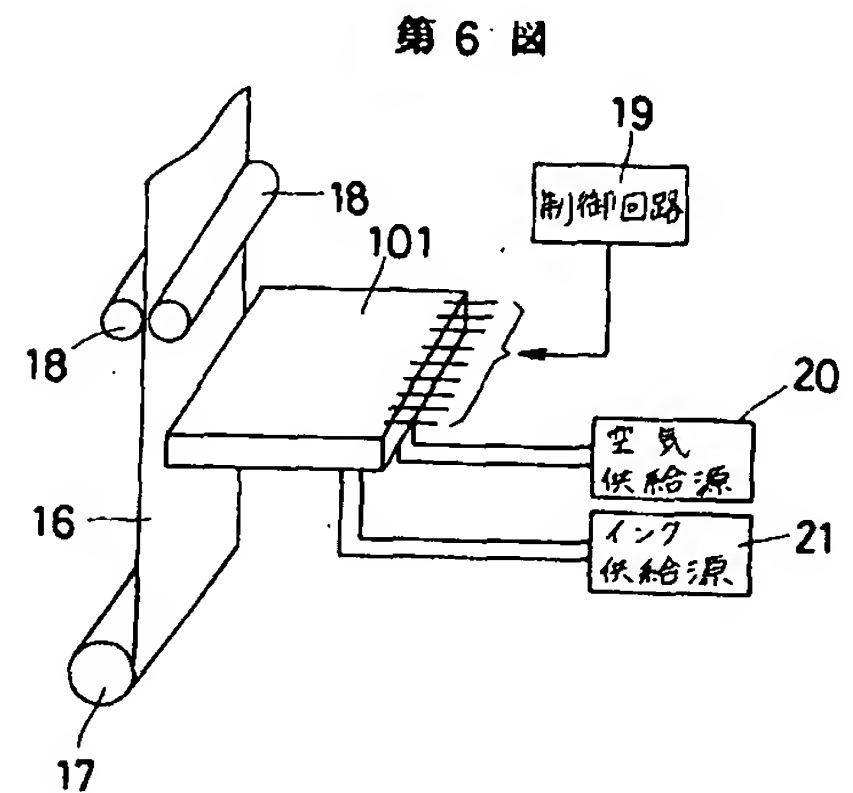
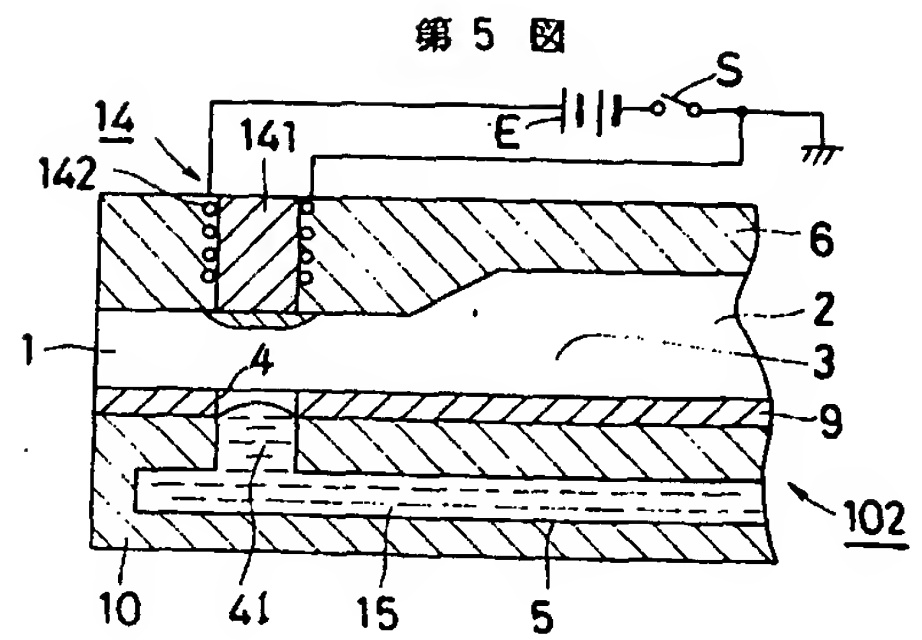
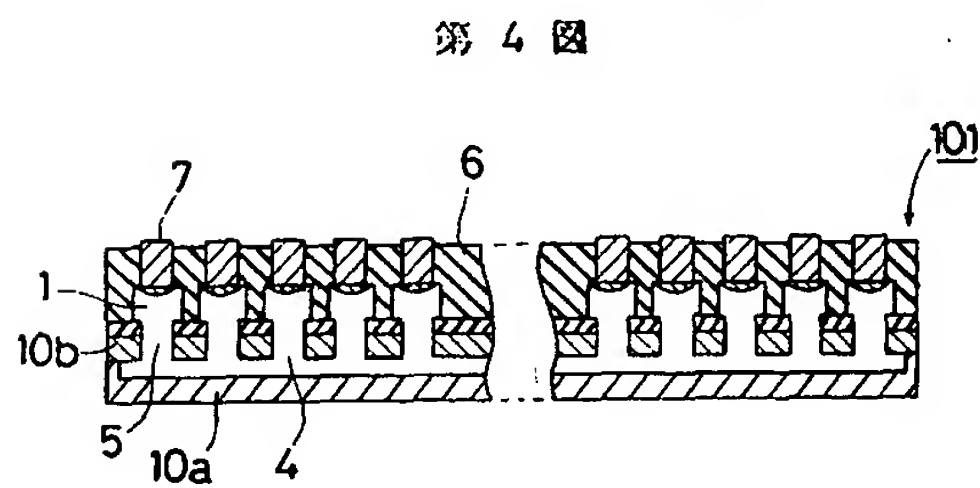
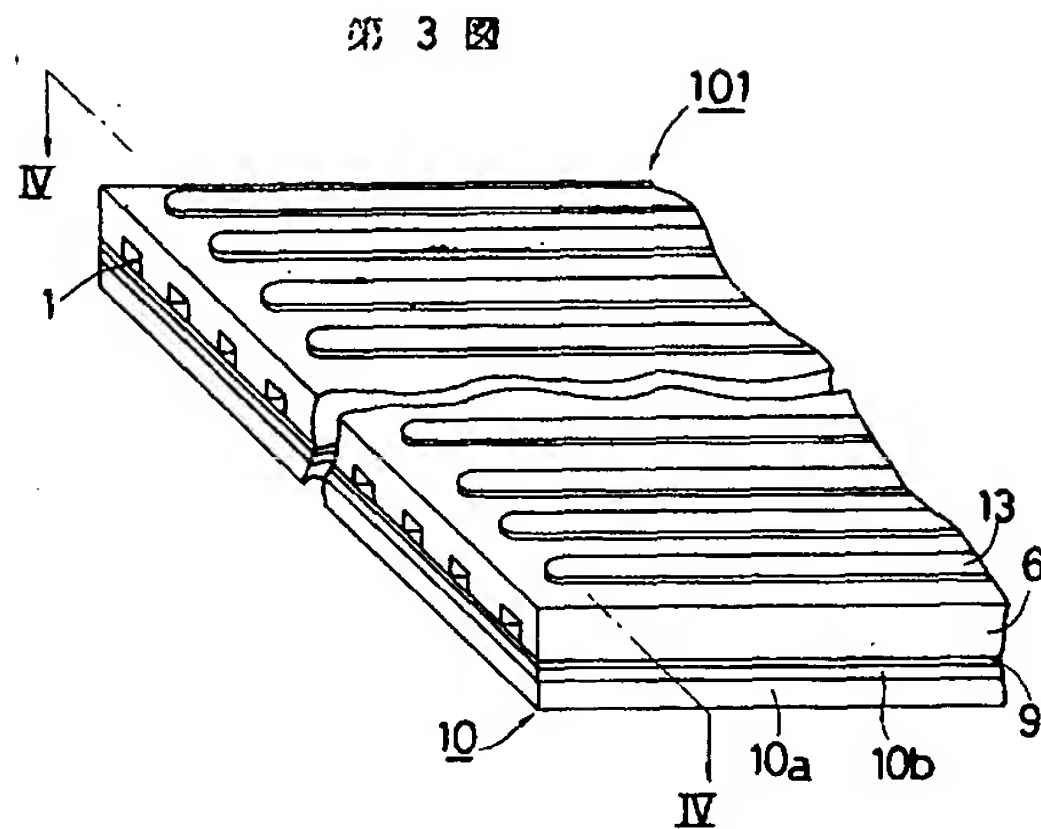
パルス状の信号が与えられると、ノズル体101のノズルオリフィス1からインク液滴が噴射され、記録紙16に所望のパターンが印刷される。

以上のように、この発明によれば、インク吸引手段によつて、インク供給口に供給されたインクを吸引して連通路内にもたらし、空気圧入口に圧入された空気によつて連通路内にもたらされたインクを粒滴としてインク噴射口から噴射するようにしているため、インク滴の選択とインク滴の飛翔の作用とを個別的に行なうことができる。しかも、構造も比較的簡単であるため、インク噴射装置を小型化することができる。さらに、インクの飛翔を空気圧入口に圧入された空気流によつて行なうようにしているため、インク噴射口にインク詰まりを生じることがない。

4、図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例に含まれるノズル体を示す要部縦断面図である。第2図は第1図のノズル体から噴射されるインク滴を説明するための原理図である。第3図は複数のノズル体を一体





手続補正書
昭和55年7月16日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭55-51137号
2. 発明の名称
インク印刷装置
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 進藤 貞和
片山 仁八郎
4. 代理人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
氏名 (6699) 三菱電機株式会社内
弁理士 葛野 信一
5. 補正命令の日付 自発補正

6. 補正の対象
明細書の発明の詳細な説明の欄
7. 補正の内容
明細書をつぎのとおり訂正する。

ページ	行	訂正前	訂正後
8	13	メンスカス	メニスカス
	17	メンスカス	メニスカス
9	9	メンスカス	メニスカス
	16	メンスカス	メニスカス
	18	メンスカス	メニスカス
10	10~11	メンスカス	メニスカス
11	2	メンスカス	メニスカス
以上			